

（ 四 ） 项 目 时 间 管 理

4-1 项目的生命周期

：时间的特殊意义

在项目的所有资源中，时间是个具有特殊意义的资源。它不能储存，不可再生，不能中断，不能逆转，不能控速，甚至不能回避；它强迫消费，你不想用它都不行，无论你嫌它太快还是太慢，它都不以人的意志为转移地匀速流过。正因为上述特点，所以时间管理尤其困难，因为人类在面对时间资源的时候，无法采取主动态势，而从来都是被动应付。

时间是任何项目都不可或缺的资源，它对于项目管理的意义体现在两点上：

- ？ 每个项目都必将面临一个无法回避的最终交付日期，这个期限构成了项目的三大约束之一。
- ？ 所有的管理活动都不可避免地围绕着时间坐标进行，这个横坐标为项目提供了一个重要的量化指标和尺度。

项目的时间管理是项目管理知识体系中最具特色的部分。质量、成本、采购供应、人力资源和风险管理中的很多内容都与工商管理（MBA）互有重合，唯有时间管理是项目管理（PMP）独具特色的内容。因此，PMBOK 的每一次改版都不断地强化时间管理的内涵，把本来应属于范围管理的活动定义、应属于成本管理的资源计划都归到了时间管理领域，使项目时间管理成为 PMP 最具核心竞争力的主打品牌。

：项目管理阶段性

项目管理过程的五个阶段，是时间上的划分，同时也是概念上的划分。如图所示，若以时间为横坐标，实施和控制实际上是处在同一个时间段的。若把项目管理比作开车，实施就好比踩油门，控制就好比掌握方向盘，而开车时，踩油门和转动方向盘是同时进行的，到后来你已经很难区分这两个动作那个在先，那个在后了。

理论上说，上述五个阶段，贯穿项目的整个生命周期。从图和图所示的建筑工程和软件开发这两类最典型的项目可以看到，其生命周期无不历经启动、计划、实施、控制、收尾五步曲。一个项目若分解为子项目，每个子项目也会有生命周期，也会经历上述五个阶段。

有一点需要提醒读者注意，我们对项目生命周期的阶段划分，是为了有助于学习理解，而并不是为了去指导实践。把管理变为科学的重要手段之一就是概念规范化，它的好处是易于交流沟通，可以批量复制管理者，大大提高培养管理者的生产效率，但缺点是往往导致教条主义和意识形态化。就像很多学者，徒劳无功地花费了毕生精力，试图把全世界不同发展形态的社会统统塞进原始社会、奴隶社会、

封建社会、资本主义社会、社会主义社会、共产主义社会这六段论的模式。抽象化和共性化的好处在于学习、沟通、计划；而决策、实施、控制则更需要个性化和具体化，前者需要管理科学，后者更需要管理艺术。

：时间管理全过程

经验告诉我们，在画一头大象之前，最好对它的整个全貌有一个宏观了解，以免掉进盲人摸象、以偏概全的陷阱。因此，在进入时间管理的具体细节之前，我们最好对时间管理全过程有一个大概的了解，从图可以看到，这个过程包括五个步骤。

1. 活动定义，实际上属于范围管理的范畴，但又是时间管理中活动排序和工时估算的依据，因此，它也是时间管理的启动步骤。
2. 活动排序和工时估算，是编制工期计划的两个基石。确定了各项任务的工时和它们之间的衔接顺序，项目的工期计划就完成了了一半，就像一辆汽车备好了主要的零部件，剩下的事情就是拼装成车了。
3. 编制进度计划，主要是计算整个工期的长度，确定起始及结束时间，设置阶段性里程碑，建立时间储备库、找出项目工期的关键路径。而这一切都是为后续的进度控制打造一把衡量绩效的尺度。
4. 进度控制，其目标是把进度计划与实施进程的偏差尽量控制在允许的范围之内，如果两者之间的偏差超出了正常范围，或者需要纠偏，让实际进程向计划靠拢，或者需要调整进度计划，让计划向现实靠拢。同时，为了控制住计划变更引起的连锁反应向其他计划蔓延，还需要建立一套严格的计划变更程序。

4-2 活动定义及排序

：活动排序的过程

在项目管理中，排序是最能体现管理者决策水平的活动。在管理决策中，我们面临的大多数问题都不是非此即彼，而是孰先孰后。正如图所示，两个棋手对弈，双方拥有的资源和机会均等，取胜的奥妙首先就体现在排序的功夫上，先走哪一步，后走哪一步，决定胜负。管理中的道理何尝不是如此？

图所示的是项目管理知识体系中表述一个管理过程的经典模式，你可以看到界定活动排序的方法工具，输入依据和输出结果。

活动排序的输入依据：

- ？项目范围说明书，工作分解结构（WBS），批准后的范围变更申请，都是范围计划的输出结果。范围计划编制是工期计划编制的前置流程。从理论上说，前置流程的输出项就是后续流程的输入项。实际上，从Project2003的操作过程可以看出，编制WBS和活动排序几乎是同步

进行的，它们也许不是同时开始的，但是显然是同时结束的。 WBS 在电脑表格中的排列顺序

本身就已经是排序操作的成果了。

- ？ 活动属性的定义，是连接 WBS 和活动排序这两项操作的中间环节。活动属性包括一项活动的可交付成果描述、各种假设前提和约束条件等。
- ？ 项目里程碑清单，里程碑在 WBS 中表现为会计编码的大纲目录，它本身不占用时间，只是用来表示一组活动的集合定义，或者一个标志性的事件。一般来说，上级大纲目录是下级目录的里程碑，最低层的目录是具体活动的里程碑。因此，里程碑清单具体表现为一个 WBS 的目录大纲。

排序活动的输出结果：

- ？ 各种按照活动顺序编制成的网络图，例如单代号网络图、双代号网络图等，我们将在后面章节中具体介绍。
- ？ 活动顺序变更申请和活动更新表。我们在本书第一章曾经阐述，渐进性是项目的一个重要特点，即项目管理中的任何计划都有一个不断完善的过程，活动排序在实施过程中也会不断地调整，但是，正如我们在集成管理的章节中强调的，任何变更都需要书面申请举证，同时附上活动更新表作为提交的变更方案。也许我们在后面的章节中还会在各项计划编制流程中屡次见到“计划变更申请”和“计划更新方案”之类的输出结果，其含义我们将不再解释。

活动排序的技术工具，主要是因果分析方法和绘制网络图的方法，其涉及的理念和工具我们将在随后章节中详细介绍。

：活动排序三部曲

图显示，项目的活动排序分三个步骤进行：活动分析，确定关系，表达顺序。

活动分析的核心内容是活动属性定义。与时间排序相关的活动属性主要包括以下内容：

- ？ 产品描述，即项目可交付产出物的说明。这个产出物可以有形的，也可以是无形的，可以是一座建筑，一个科技产品，也可以是一个活动，一项服务。如果你不提供整体设计蓝图，再高明的建筑工也没法决定先立那个柱，后搭那条梁。如果你不说明一个软件的功能，再高明的程序员也无法确定哪条程序语言是前导，哪条程序语言是后续。
- ？ 约束条件，例如期限的约束或质量标准的约束，或者是政策法规以及社会舆论的约束等。如果一件事情不受法规约束，我们会先斩后奏，可是如果它受法规约束，我们就不得不先奏后斩了。一个生产项目，在没有环保标准的情况下，也许我们会首先考虑成本约束，先投产盈利，然后用赚来的钱治污，可是如果把环保指标纳入质量体系，我们就不得不先把防污设施建好才能投产了。

？ 假设前提 ，我们几乎可以在任何决策过程中发现它的踪影，因为任何判断都不同程度地建立在某些假设前提之上。我们在做贸易时可以先订货再找客户，也可以先找到客户再订货，我们之所以按后者的顺序从事，完全是基于买方市场的假设前提。如果假设前提是卖方市场，那么颠倒活动顺序则会更好的选择。

确定活动之间的逻辑因果关系，是活动属性定义的最重要的环节，其决定了活动排序的顺序。

一般情况下，相关活动之间的逻辑关系可以分为三类：

？ 客观依存关系 ，又被称为硬逻辑关系，通常是指那些由自然规律而形成的前后依存关系。例如，盖楼必须先打地基后砌墙，做衣服必须先剪裁后缝纫，调研项目必须先收集数据后统计分析。确定这种硬逻辑关系需要的只是常识性判断，这往往是很简单的事情。

？ 主观依存关系 ，又被称为软逻辑关系，通常指那些可以由主观意志任意决定的前后依存关系。下棋可以先走车后移马，也可以先挪马后移车；做作业可以先写字后画格，也可以先画格后写字；做家具可以先刷油漆后拼装，也可以拼装好了再刷漆；总之，先做什么，后做什么完全取决于你判断按什么顺序做事会使效率更高、效果更好、效益更佳。可以说，一个管理者的经验、智慧、技巧都体现在这种对软逻辑关系的优化排序上。正如一个棋弈高手可以更明智地判断先走哪一步后果最佳。由主观判断排列出来的软逻辑顺序，是考验项目管理水平的试金石。

？ 间接依存关系 ，又被称为第三方依存关系。在项目管理中我们常常会遇到这种状况，若干相关活动之间逻辑关系的建立，既不是客观规律所决定的，也不是主观判断能决定的，而是取决于第三方的活动结果。例如，软件编程和软件测试之间的顺序关系是否能够建立，还取决于硬件供应商是否能准时交货；又如，建筑规划和建筑设计之间是否能够顺利衔接，还取决于一个不可或缺的中间环节：政府的规划审批。间接依存关系能否理顺，不但取决于项目管理水平，同时也取决于社会的法制及诚信的大环境。在一个法纪松弛、诚信不笃的社会环境中，间接依存关系越多，时间管理的难度就越大，项目的成本越高，风险也越大。在中国一些市场化程度很低的落后地区，这种间接依存关系往往对一个项目的成败致命攸关，难怪那里的项目发起人和项目经理会把很多时间精力放在处理各种社会关系上。

逻辑因果关系确定之后，就可以对活动进行排序了。排序的操作实际上就是对各种活动之间的逻辑关系的表达。最常用的表达方法是网络图法。我们可以采用网络图法来表达三种最基本的逻辑关系：完成-开始，开始-开始，结束-结束。

：逻辑关系的表达

图显示了上述三种基本逻辑关系的直观表达形式。

？ 完成 - 开始（ FS， Finish-Start ），表示必须等活动 A 结束了，活动 B 才能开始，两者之间呈强依存关系。例如农民盖房子首先要立柱，立柱完成了才能上梁，上梁结束了才能搭檩，前工序未完，后工序就不能开始。

？ 开始 - 开始（ SS， Start-Start ），表示活动 A 和活动 B 可以同时开始，但不要求同时结束，两者之间呈弱依存关系。例如项目团队的招聘和培训工作可以同步开始，但是团队招聘及授权完成之后，培训活动仍须持续很长时间，两者没有必要也不可能同步结束。

？ 结束 - 结束（ FF， Finish-Finish ），表示活动 A 和活动 B 可以不同时开始，但必须同时结束，两者之间也呈弱依存关系。例如软件编程和硬件加工可以不同时开始，但是要求同时结束，否则后续的测试工序无法开始。几乎所有涉及零部件组装的项目，都避免不了这种逻辑关系，各种零部件的加工和采购不必同时开始，但是最好在组装开始之前同时结束，否则就会因短板效应而造成窝工和库存浪费。

还有两种特殊的逻辑依存关系，属于结束 - 开始模式的两种特殊情况：

？ 滞后（ Lag ），如图所示，在活动 A 和活动 B 之间的箭线上标志有“ 2 天”，表示活动 A 结束 2 天之后，活动 B 才能开始。例如在土建工程中，水泥浇灌任务完成两天之后，后续工程才能开始，因为水泥凝固需要两天时间。在装修工程中，油漆工作结束 20 个小时之后后续工作才能开始，因为油漆需要 20 小时才能干。

？ 提前（ Leading ），如图所示，在活动 A 和活动 B 之间的箭线上标志有“ -2 天”，表示活动 A 结束 2 天之前，活动 B 就要求开始了。就像田径运动的接力赛跑，第二棒不能等第一棒跑到之后才起步，而必须在他到达之前就起跑预热。例如在设备采购中常有这种情况，订货工作往往需要在预算批准之前就要开始，以便尽量缩短交易时间。在无法准确估计后续工作的提前量的情况下，也可以采用百分比来表示提前幅度，例如 FS -40%，这表示后续工作需要在紧前工作完成 60% 的时候就要开始启动了。

：网络图的表达法

活动排序的常用工具是网络图，图显示了两种最常用的网络图的表达方法：

？ 优先图法（ PDM， Precedence Diagramming Method ），又被称为单代号网络图。其表达方法是将活动的内容及工时信息填在框图内，用连接框图的箭线表示活动之间的逻辑关系。

？ 箭线图法（ ADM， Arrow Diagramming Method ），又被称为双代号网络图。其表达方法是节点表示事件，用填在节点圈内的序数表示事件之间的顺序，而把活动的内容和工时信息写在箭线上。

两种网络图表达方法各有优点也有缺点，我们只要知道了它们各自的优劣之处，就不难做出明智的判断：在什么情况下适宜选用哪种方式表达。

单代号网络图优点是能够比较清晰地表达相关活动的上述五种逻辑关系，同时涵盖的信息量较大，活动开始时间、结束时间、持续时间等都可以填写在图框内，便于工期的跟踪和计算。单代号网络图的缺点是制图占用空间较大，整体感不强，项目一大，框图一多，就往往首尾不能相顾了。所以它一般只能用于较小的项目。

双代号网络图的优点是空间整体感强，尤其是比较复杂的大项目，容易让人从图中总揽全局。而它的缺点是逻辑关系的表达能力有限，只能清晰地表示结束-开始的关系，而其他逻辑关系则表达得比较含糊，容易让人产生混乱，不利于项目工期的跟踪和计算。

图是一个用单代号网络图表达的做饭案例。由此我们可以看出单代号网络图的绘制方法：

- ？ 活动内容用红字写在框图内，前面是活动的顺序号；
- ？ 红色的阿拉伯数字表示活动历时时间（工时），在这个例子中单位是分钟；
- ？ 小图框中的阿拉伯数字，前者代表起始时间，后者代表结束时间
- ？ 图中的实线箭头表示紧前逻辑依存关系，虚线表示自由时间，虚线上的活动被称为“浪荡儿”，其结束时间早点晚点都无妨。

：活动串联与并联

如图所示，网络箭线图也可以制成类似电路图一样，用串联和并联来表达相关活动之间的不同关系。

- ？ 框图的串联表示相关活动之间存在着“结束-开始”的强逻辑依存关系，由此我们可以得知，后续活动在资源上依赖前置活动，或者在资源有限的情况下，前置活动相对于后续活动具有优先地位。
- ？ 框图的并联表示相关活动之间存在着可以同时开始、同时实施或同时结束的弱逻辑依存关系，即若干不同的活动可以在某些阶段共享时间资源。

工作任务的串联和并联并非是一成不变的，除非存在由客观规律所决定的依存关系，串联和并联的排列完全可以随主观依存关系的变化而变更，而这其中的决定因素，是时间与资源的供求关系比。这就涉及到我们在项目集成管理的章节中探讨过的一个命题：时间和资源可以互换。

当资源短缺而时间充裕的情况下，工作任务的串联排列可以节约资源，但是多耗时间。而当资源充裕而时间紧张的情况下，工作任务的并联排列可以节约时间，但是多耗资源。如果我们只有一台电脑，那么我们只能写完报告才制作图表，于是“写报告”和“制图表”这两个工作任务在箭线图上就显示为串联关系，如果这两个任务各自需要一天时间的话，那么我们总共需要两天时间。可是如果拥有两台电

脑情况就不一样了，我们完全可以让这两项任务同时进行，用一天时间完成，这样这两个任务在箭线图上就显示为并联关系。

到底是采取并联法还是串联法来制定工期计划，取决于决策者认为是时间约束还是资源约束更具刚性。如果时间约束刚性，那么我们就宁愿多支付一台电脑的钱而节约一天时间，如果是资源约束刚性，那么我们就宁愿多花一天时间而节约租购电脑的资金。在后面的章节中，我们还会多次碰到时间和资源互换的情况，而这一切完全可以在箭线图上预先决定，用串联和并联的排列变换来进行模拟策划。这是项目管理必须掌握的基本的技能。

：排序的决策分析

让我们来总结一下活动排序决策的思路。图显示了一个项目经理在完成了 WBS 工作清单之后所需要考虑的问题。

首先他需要逐一对 WBS 中的每项任务都提出两个问题：

1. 在该任务开始之前，哪些任务必须事先完成？回答这个问题，需要穷尽列出该任务在客观上依赖的前置任务。
2. 哪些任务必须等该项任务完成之后方能开始？回答这个问题，需要穷尽列出对该任务有客观依赖关系的后续任务。

这两个问题获得答案之后，WBS 中属于客观依存关系的任务基本上被定位了。对于剩下的任务，他还需要逐一提出两个问题：

1. 在该任务开始之时，哪些任务可以同时开始？在该任务结束之时，哪些任务必须同时结束？回答这个问题，需要穷尽列出可以与该任务共享时间段的并联任务。
2. 该任务进行或结束时，会对哪些任务产生不利影响？会对哪些任务产生有利影响？回答这个问题，需要穷尽列出相对该任务具有优先权和非优先权的任务。

上述两个问题获得答案之后，WBS 所有工作任务中属于主观依存关系的优先权排序就基本上确定了。

在所有工作任务的优先权排序完成之后，剩下的就是表达方式了。项目经理最后需要问的最后两个问题：是采用单代号网络图，还是采用双代号网络图，能够更清晰地表达，更方便地操作。

：排序决策的工具

也许工作任务比较少的时候，按照前述排序分析的程序提问题，尚可以保证思路清晰。可是工作任务多了，人的大脑就不够用了。图为我们提供了一个模拟电脑思维模式，用一个矩阵来解决穷尽求解的问题，并把答案简化到非此即彼的 0/1 模式。

项目团队承接了一个办公室局域网的施工项目，首先随机列出工作清单（ WBS ），该项目涉及到七项工作：

1. 电脑及网络系统硬件组装（硬件组装）；
2. 采购设备及元器件（采购器件），
3. 施工现场规划布局（规划布局），
4. 施工现场安装网络线（现场布线），
5. 网络系统软硬件调试（调试系统），
6. 项目需求调查分析（需求分析），
7. 安装办公及通讯软件（安装软件）。

上述工作清单显然还未经排序，将其输入图中的工具矩阵表，然后分别对各项工作的相对优先权打分。具体操作方法与图的目标优化矩阵表一样，分别用左栏的工作依次与顶栏的工作对比：具有相对优先权填 2 分，没有优先权填 0 分，具有并列优先权（可以同时实施）填 1 分。

然后将所有格中的分数横向加总，列在合计栏中。对比各项工作得分，按照分数多寡决定排序顺序。我们发现最终排序顺序如下：

1. 需求分析，获 12 分，需要首先实施；
2. 采购器件和规划布局，均获 9 分，可同时实施；
3. 组装硬件和现场布线，均获 5 分，也可同时实施；
4. 安装软件，获 2 分，在硬件及布线结束后实施；
5. 系统调试，获 0 分，最后实施。

将上述排序画出单代号网络图和双代号网络图，如图。对比两种类型的网络图，我们可以发现两者的特点：对于这种较小的项目，单代号网络图具有明显优势，不但可以表达工作开始和结束的具体时间，甚至可以表现工作顺序交错的细节。例如，采购器件需要在需求分析结束一天之后开始，因为需要

等规划的初步方案，所以用 +1 表示，而现场布线可以在采购器件结束的前一天就开始，不必等全部材料到齐才开工，所以用 -1 表示。而双代号网络图就无法表示这些细节。

4-3 工期与工时估算

：工时估算的过程

图显示了项目工时估算的流程。其中列出的各项输入依据，基本上可以概括为事业环境因素和组织过程资产两项：

- 1. 事业环境因素。 即项目所处的自然及社会的背景环境和项目的既定内外条件，这些构成了任何计划编制的约束条件、假设前提、可供资源的数量和质量。

约束条件是工时估算的函数。例如，根据时间置换成本的概念，若资源短缺工时会增加，若资源充裕工时可以缩短。八吨货物，一辆载重四吨的卡车需要运两天，而两辆卡车就只需要运一天。质量约束也可能影响工时的估算，不难推论，一个建筑装修的质量标准要求越高，工期就会越长，只要你降低质量标准，工期就会相应缩短。

假设前提是工时估算的参数。一份资料 10 万字，估计一个秘书可以在 2 天内完成，是以她每小时 6000 字以上的打字速度为假设前提的；北京到大连 900 公里，估计开车 8 个小时左右可达，这是基于每小时超过 110 公里的车速为假设前提的。

资源质量是假设前提的根据。我们之所以假设秘书每小时打 6000 字以上，是基于她的高中学历，且受过电脑培训。如果她连小学都没有毕业，这个假设就离谱了；我们假设汽车可以开 110 公里，因为走的是高速公路，如果开车走区域公路，这个速度就难以保证了。

资源日历也是假设前提的参数。例如，人力资源每天的工作时间是 8 个小时，每周 2 天休息日，国庆节、劳动节和春节可以享受连续 7 天的长假。一般情况下，设备都可以连续 24 小时工作，但是如果碰上电力紧张，有可能每周只能工作 5 天，或者限制在傍晚居民用电高峰期使用。

- 2. 组织过程资产。 指的是项目组织在实施本项目或以往项目的过程中，所积累的所有无形资产，包括各种管理制度、检验标准、知识技能、工具模块、经验流程、备选方案、以及包含了各种经验教训的信息文档和历史资料。

范围说明书和工作分解结构（ WBS ），是范围计划编制流程的输出结果，前置流程输出的结果自然成为后续流程的过程资产。

历史信息是组织过程资产的重要组成部分，如果能够参考从前的经验记录，那么工时的估算就会变得容易得多。假如有人以前曾经从北京开车去过大连，只要问一下他需要多少时

间就可以了。大部分的历史信息都是以文字记录下来的，因此我们可以从文档中获得相关的信息，作为估算工时或工期的参考。

风险清单涵盖了项目组织已经识别的风险，也构成了组织过程资产。风险是工时估算中的干扰因素，会降低工作时间的有效性。如果我们得知在近期内有大雾或降雪，那么从北京到大连的开车时间就至少需要增加两个小时的估算。在日常工作中，刮风下雨、交通堵塞、员工生病、停水断电、信息扭曲等各种因素都是风险。包饺子时，如果擀皮儿的供不上包馅的，就会使后者工时有效性降低，这类因协作失调而导致窝工的风险，几乎每天都可见到。

工时估算的输出结果有两项：

1. 每项活动的持续时间，就是该活动的工时。而整个项目工期进度表，将在所有活动工时汇总的基础上编制。
2. 活动属性更新。一项活动的工时，也是其属性之一，每一次工时估算的变更，都会使活动的属性发生变化。

关于工时估算的技术工具，我们将在后面的章节中详细介绍。

：工期的计算公式

图提供了工期的计算公式。从这个公式可以看出工期和工时在概念上的区别，而这个区别常常被人忽视，所以两个概念往往被搅在一起，造成计算上的混乱。

工期是项目经历的物理时间，而工时是工作积累的经济时间。总工期不是总工时的简单累加，总工时中还需要倍乘资源投入量，无论是人员工资还是设备租赁，都不是按工期计算而是以工时计算的。工时只计算纯粹工作时间积累的绝对值，效率和速度的因素在公式计算中没有意义。而工期计算的是时间的绝对跨度，所以要把休息时间和节假日都计算在内，同时也要考虑效率因素，增加投入的人力资源或消减人力资源，总工期会缩短或延长。图提供了一个简单的案例来说明工时与工期的关系：

两个秘书小姐为打印一个商务计划书工作了 6 个工作日，每天工作 8 小时。

？ 资源总投入每天 16 小时： 2 人 × 8 小时 = 16 小时

？ 任务的总工时为 96 小时： 6 日 × 8 小时 × 2 人 = 96 小时

？ 任务的净工期是 6 个工作日： 96 小时 / 16 小时 = 6 日

如果这六天工期是从周三上班时开始，中间跨了一个周末，那么总工期就是：

6 个工作日 + 2 个周末休息日 = 8 天，即在下周三下班前结束。

：工时估算的方法

图列出了项目管理中最常用的有五种工时估算的技术工具：

- ？ 专家判断法 ，即召集各专业的专家，让他们根据自己的知识和经验估算项目工作所需的工时。
- 这里所说的专家不一定特指那些具有高级职称的学者，而是泛指那些具有专长和特殊经验的工作人员。一道工序需要多少时间，只有做过的人或者研究过的人最有发言权。专家判断法估算往往会带有很强烈的个人色彩，为了克服个人因素，可以让专家背对背地估算所有活动的工时，以免他们互相影响，然后把各位专家的工时估算相互交换，或参考别人意见分别修正自己的估算，或相互修正别人的估算。这样交换修正、再交换、再修正的程序反复多次，直到达成趋向统一的结果。这种方法被称为 DELPHI 法。
- ？ 类比估算法 ，顾名思义，就是参考别人或前人相同或相似的经验做出判断。没见过老虎没见过猫吗？没见过葫芦没见过瓢吗？最简单的办法莫过于照猫画虎，照瓢画葫。人类的进步，有一半以上得益于这种举一反三的学习方法。
- ？ 参数估算法 ，就是根据经验值设置标准单位参数，然后用单位参数乘上工作量，求出整个活动的持续时间。例如前面列举的每小时打字速度，每小时驾驶速度。都是经验参数值，只要用总字数除以每小时打字速度，用总里程除以每小时驾驶速度，就可以求出活动工时。
- ？ 三点估算法 ，是一种利用专家判断来估算工时的简易方法，也是在项目管理中最经常使用的方法，我们将在本章节专门介绍。
- ？ PERT 法（ Plan Evaluation and Review Technology ），中文直译为计划评审技术，是美国政府在国防工程中最常用的一项计划评估工具，后来逐渐成为国际承包项目中计划编制的通用方法。
- 其具体体现为一套在概率统计学基础之上的量化评估手段，后来甚至被开发出许多专用的电脑软件。下面我们将用实际的案例来说明计划评审技术是如何用于工时估算的。

：概率统计估算法

在有历史资料的情况下，我们可以采用概率统计的方法估算工期。

假设我们要在天津召开一个国际技术交流会议，为接送专家，需要估计从北京机场开车到天津所需的时间。为此会务组搜集了 234 次驾驶记录，将数据分别列在图下方的表格中。表格的第一行是行车到达的时间区段；第二行是在某个时间区段到达的次数，我们可以看到在 30 分钟之内到达的次数是 0 次，120 分钟到达的次数为 128 次，210 分钟到达的次数有 4 次；表格的第三行是上述到达次数的概率统计，例如 60 分钟到达的次数为 2 次，将这个次数除以 234 次总数，求出的概率是 %。

将表格中求出的概率值用坐标表达，我们就看到了图中近似正态分布的直方图。图提供了正态分布图的预期平均值计算公式和概率标准差计算公式，所谓的标准差，就是我们在质量管理中经常使用到的西格玛（ σ ）的概念。

将图的数据分别乘上图的公式，然后把结果分别列入图的表格。表格化的表达方式，也许有益于我们更加清晰地理解整个计算的过程。从表格数据中我们可以看到，可能性最高的到达时间，即预期工时 $K=125$ 分钟，而标准差 $S^2=25$ 分钟。

：集合概率的概念

如果我们将上述概率计算的离散值代入图的坐标，可以看到一个标准的正态分布图，它的最高点就是预期平均值，为 125 分钟，这个数字意味着从北京开车到天津可能性最高的到达时间。

以预期平均值 125 分钟为中分线，左边减去一个标准差 25 分钟，右边加上一个标准差 25 分钟，就形成了 100 分钟到 150 分钟的区段，在整个正态分布的扣钟图形中，这个区段所占面积的比例为 68.26%，这就是一个西格玛（1S）的集合概率，这意味着在这个时间区段内从北京开车到达天津的集合概率是 68.26%。

在一个西格玛区段的边界上，左边再减去一个标准差，右边再加上一个标准差，就形成了 75 分钟到 175 分钟的区段，这个区段占整个正态分布图形面积的比例为 95.45%，这就是两个西格玛（2S）的集合概率。这意味着在这个时间区段内从北京开车到达天津的集合概率是 95.45%。

在两个西格玛区段的边界上，左边再减去一个标准差，右边再加上一个标准差，就形成了 25 分钟到 200 分钟的区段，这个区段占整个正态分布图形面积的比例为 99.73%，这就是三个西格玛（3S）的集合概率。这意味着在这个时间区段内从北京开车到达天津的集合概率是 99.73%。

我们还可以用这种方法把集合概率扩大到四个、五个、六个西格玛。也许在质量管理的缺陷率统计中我们会涉及如此精密的概率计算，在时间估算中，三个西格玛的集合概率已经是相当精确的了。

西格玛的集合概率都是常数，不会随着标准差的变化而变化。即无论标准差的数值是多少，是 25 还是 250，西格玛的集合概率是不变的。一个西格玛永远是 68.26%，两个西格玛永恒是 95.45%，这些常数就像圆周率一样，应该作为常识记住。

集合概率的统计是通用的量化工具，无论工时、成本、质量、风险，都可以用这种方法来计算。例如，从图的正态分布图中不难估算，如果我们提前 150 分钟从北京出发，按时到达天津的可能性是多少（概率），迟到的风险有多大（概率）。

这两个问题，留给读者去思考吧，能够在 15 秒钟回答出来的为合格。

：三点工时估算法

在有历史资料的情况下，我们固然可以通过集合概率的统计估算工时。可是在没有历史资料的情况下，我们只能依靠专家判断法了。图提供了一个工时估算的简易公式，它经常用于处理专家的评估值。

一个变电站的设备更新工程会造成相关区域的临时停电，项目组需要准确地估算出施工时间，然后上报供电局，以便向用户预先通报停电的时间。项目主管要求参与此项目的所有十名团队成员每人估计一个施工时间，以小时为单位，把数字写在纸条上。十张纸条收缴上来后，统计数字如下表：

员工代号	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L
估计工时	8	10	8	8	12	6	8	16	10	15

上表可见，有四个人估计了 8 小时，得分概率最高，取为最可能的估值，最乐观的估计为 6 个小时，最悲观的估计是 16 个小时。取这三个数值代入公式：

最后的工期估算 $= (6 + 4 \times 8 + 16) / 6 = 9$ 小时

也许读者会注意到，这个简易公式基于一个前提：假设任务工期估算服从贝塔分布。从图我们可以看到贝塔分布的特点：最可能的评估值与最乐观的评估值之间的距离较短，而与最悲观的评估值之间的距离较长。

贝塔分布表现了时间估算的特殊性，因为最乐观的时间是有极限的，而最悲观的时间在理论上却可以无限向后拖延。开车从北京去天津，除非你能飞，否则不可能在 30 分钟之内到达，但是万一碰上下雪、大雾、交通事故，迟到的时间就没准了，耽搁它一整天都不是没有可能的。

可是从图我们看到，历史纪录的工期统计呈现的却往往是正态分布，原因是历史纪录在取样的时候就已经屏蔽了极端现象，比如把京津塘高速公路十几辆汽车在大雾中相撞这样的极端恶性事故给省略了，如果把这类事故中的行车时间加入统计数字，无疑会影响到平均值向右偏移，使估计数值趋向保守。

4-4 工期计划的编制

：工期计划的程序

图显示的是编制工期计划的过程。

工期计划编制的输入依据：

- ？ 网络图的排序结果和工时估算结果，是时间管理计划前两道工序的输出项，自然成为本工序的输入项，排序和工时估算形成的组织过程资产，为工期计划奠定了的两个基石。
- ？ 资源的供给与需求是一对矛盾，两者之比会影响到工期计划。我们在后面的章节中将会看到，当资源需求大于供给时，就需要延长工期平衡资源，当资源供给大于需求时，就有潜力追加资源压缩工期。

- ？ 工作制度安排实际上构成了工期计划的一部分。例如，实行双休日还是单休日，五一劳动节是长假还是短假，工作安排是白班制还是三班轮换制，节假日和夜班的加班费率等等，这些制度安排会影响到整个完工期限和资源供需。

工期计划编制的输出结果：

- ？ 工期管理计划，是在活动排序和总工时估算基础上制定的实施计划，它包括如何分阶段设置里程碑，如何报告绩效信息，如何跟踪关键路径，如何配置浮动时间等操作细则。
- ？ 资源变更申请和资源需求更新，指在工期计划不断完善的过程中为平衡资源供给而引发的资源变更需求，这种变更需求形成书面文件，将与成本计划相衔接。
- ？ 工期变更申请和活动日历更新，指在工期计划不断完善的过程中引发的工时和工期的变更，这种变更需求形成书面文件，并附加变更后的活动日历。
- ？ 最后，工期的变更会引起其他领域计划的变更，例如预算的变更和质量标准的变更，上述变更申请将用于协调各领域计划的变更衔接。

关于工期计划编制涉及的技术工具，我们将在后面的章节中分别介绍。

：甘特图与里程碑

工期管理的主要工具是甘特图（也被称为横道图），在项目管理的电脑软件诞生之前，甘特图通常都是用手工来制作的。图演示的就是一个典型的手工编制的甘特图。

甘特图的最大优点是提供了一个多维管理空间，使范围、工期、成本及人力资源计划在同一个界面上相互衔接。图显示的甘特图是一个范围与时间的两维管理界面，在后面的章节里，我们还会看到加入到甘特图中的人力资源和本成本预算的管理界面。

甘特图顶部的日历，可以让我们宏观地看到整个项目的工期，横道的长度和上面标志的数值，可以让我们形象地看到每项工作的工时，更重要的是我们可以从横道衔接和并列的方式看到工作任务的串联或和并联的排序。传统甘特图最主要的缺陷，是无法显示工作任务之间的逻辑依存关系。不过，项目管理的电脑软件弥补了这个缺陷。

图是 Project2003 显示的甘特图主界面。编制项目管理计划时，首先须在界面的左侧完成 WBS，接着为每项任务填入工时以及它们的起始时间和完成时间，然后定义工作任务之间的紧前或紧后依存关系。在上述操作完成之后，电脑就会自动生成甘特图。从主界面中，我们除了可以看到传统甘特图中的所有信息外，而且还可以看到阶段性的里程碑以及用连接箭线表示的逻辑依存关系。如果你想更清晰地了解工作任务之间的逻辑依存关系，你还可将甘特图的界面变换成单代号网络图的界面。

这个自动生成的甘特图会被作为项目的基准计划储存在电脑里。在项目实施过程中，我们可以据此跟踪每项工作的进展。将工作任务完成的百分比填入电脑，我们就可以清楚地看到一个代表当前工作进

度的黑色线条，背衬着代表基准计划的蓝色横道向前伸延，按照每天记录的百分比的速度，逐渐蚕食着基准计划，使我们非常直观地看到每天工作进度与基准计划之间的差距。这就是我们在进度控制过程中提到的横道图跟踪法。

关于里程碑的概念有多种解释。电脑软件中的里程碑通常指 WBS 中某个阶段的概括性任务，类似于大纲的分目录。例如图所示项目的 WBS 就有三个分目录：1) 组建团队；2) 技术开发；3) 应用试验，就是该项目的三个里程碑。里程碑通常不占用有效时间，只是一个概念性的标志，在甘特图中显示为两头带脚的横道。

另一种概念的里程碑是指以具有特殊意义的事件为标志的时间点，这类里程碑可以任意设定。例如图所示的两个红色的倒三角，就是两个任意设置的里程碑。后一个里程碑设置在通过国家检验时，这显然是一个对整个项目具有决定性意义的事件。向国庆献礼、争取元旦开门红，投资者或高层领导的视察、客户阶段性验收付款、雨季或冰冻期来临，等等之类的标志性日子，都可以作为里程碑，以便给阶段性的任务设定相对刚性的期限。

总之，无论何种形式的里程碑，在管理上都具有四点意义：

- ？ 确立阶段性目标，化远景为近景，便于考察业绩；
- ？ 制定阶段性指标，积小胜为大胜，利于鼓舞士气；
- ？ 分解阶段性预算，变黑箱为明帐，加强成本控制；
- ？ 划分阶段性期限，截大限为小限，分散拖期风险。

：项目起点与终点

在项目的时间管理中，有三个基本概念需要搞清楚：工时、工期、期限。如图所示，工期不等于工时，总工期与总工时之间有一个系数，就是资源（尤其是人力资源）的投入。工期也不等于期限，工期与期限之间的时间差是浮动时间。

期限往往是在项目计划之前就预定了，通常作为约束条件输入计划。因此我们通常都是在期限已知的情况下，以估算出的工时累加来推算总工期。如图所示，计算总工期有两种基本方法：

- ？ 顺计时正推法 ，即首先确定项目最早开始时间，然后逐一加上每项工作任务的工期，直至计算出整个项目的最早结束时间。最早结束时间与项目最后期限之间的时间差，就是项目的总浮动时间。
- ？ 倒计时逆推法 ，即首先确定项目最迟结束时间，然后逐一减去每项工作任务的工期，直至计算出整个项目的最迟开始时间。最迟开始时间与项目可能的最早开始时间之间的时间差，即是项目的总浮动时间。

图和图分别提供了正推法和逆推法的计算公式和在箭线图上的表达方式。读者没有必要被公式的符号吓唬住，这实际上都是最简单的加减法。一般情况下，我们都习惯于使用正推法计算总工期，原因是顺计时的计算相对容易些。但是碰到期限刚性约束的项目，例如奥运会、春节联欢晚会，则最好使用倒计时的逆推法，以便减少拖期的风险。

：项目的浮动时间

正推法和逆推法就像一把剪刀的两瓣刃，剪出来的是项目的总浮动时间。图提供了计算浮动时间的公式：

$$\begin{aligned}\text{浮动时间} &= \text{最迟开始时间 (LS)} - \text{最早开始时间 (ES)} \\ &= \text{最迟结束时间 (LF)} - \text{最早结束时间 (EF)}\end{aligned}$$

可以看出，必须首先计算出项目的总工期，然后才能算出项目的浮动时间，浮动时间就好像总工期与项目完工期限的间隙中的自由时间，也可以作为项目的储备时间。

但是自由时间并不完全等同于浮动时间。实际上，在很多具体工作中都会出现大量自由时间，例如图中解冻肉馅的任务从第 2 分钟开始，到第 6 分钟就结束了，但是肉馅直到第 15 分钟烩豆腐的时候才派上用场，中间有 9 分钟的自由时间，也就是说，解冻肉馅无所谓什么时候开始，只要和炒青菜同时结束就赶得上趟。但是这 9 分钟只是自由时间，不是浮动时间，也不能作为储备时间，因为它不在关键路径上。这类自由时间往往就像在整个工期计划中的自由漂浮物，赶前一点或拖后一点都无关大局，所以被称为“浪荡儿”。

：项目的关键路径

上一章节我们提到了关键路径的概念。很多读者在碰到这个概念时首先联想到是交通运输中的最佳捷径，或者是网络图中节点最多的那条路径，可是我们从图的简单案例中看到结果恰恰相反，关键路径是，刚好是节点最少，历时最长的路径。

在图中为我们提供的三个关键路径的定义中，第一条比较晦涩，只适合在单代号网络图中识别关键路径；第二条既简单又直观，在甘特图、单代号网络图和双代号网络图中都能应用；而第三个定义则告诉我们一个浅易的道理，总工期和关键路径是一回事儿，压缩工期就是压缩关键路径。图中显示了一个相对复杂的单代号网络图，感兴趣的读者不妨在上面试着找一下关键路径。能够在一分钟之内找到的为合格。（答案在本章内找）

识别关键路径并压缩关键路径，是时间管理的核心技术之一，我们在后面章节中提到的所有保证工期的调整措施，几乎都是围绕着关键路径的资源配置在做文章。关键路径就是时间管理中的主要矛盾，在非关键路径上节约时间对缩短总工期是没有意义的，只有压缩了关键路径才能最终缩短总工期。因此，作为一个项目经理，宁愿牺牲其他非关键路径上的资源供给，也要保证关键路径上的资源供给，在

非关键路径上拖一点工期无碍大局，但是关键路径上的拖期则会造成全线窝工，不但延误总工期，而且造成资源浪费，绝不能掉以轻心。

时空的转换不仅仅是物理学的概念，它同时也是管理学的概念。正如我们在概论中阐述的，系统工程与优选程序的结合，正是空间优化技术与时间优化技术的结合。更巧妙的是，资源在空间上优化的最终结果恰恰是时间的优化，而两者的结合点，正是关键路径。读者不妨体会一下其中的奥妙。

：时间储备的原则

前面我们提到，非关键路径上富余的时间只是自由时间，只有关键路径上节约的时间才是浮动时间，而浮动时间就是项目的储备时间。与物质资源的储备一样，时间资源的储备同样也是财富，它的管理原则与物质储备的管理原则既有相同之处，也有不同之处：

- ？ 项目的总工期应该包括一个应急预算，与成本预算中的风险储备金一样，时间预算中的应急储备应该占到整个工期的 5-10%。但是作为项目经理，这个总工期的风险储备一定要牢牢地掌握在自己手里，绝不能像金钱一样分给下属，甚至不能让他们知道这笔财富的存在，否则，后果请见下一条。
- ？ 每项工作的工期计划，须尽量精确。如果留有太多余地，帕金森魔鬼法就会降临：工期一定会拖延到它被容忍的极限。你预留的时间小金库将成为帕金森魔鬼的大餐，而丝毫不能为你带来任何安全。
- ？ 那么在编制工期计划的时候，如何处理这笔储备时间呢？一个既隐蔽又便于操作的方法是虚拟一个假想的任务挂在网络图后面，作为时间储备库。具体操作时，只要关键路径上节约了一天，就在小金库里增加一天，关键路径上延误了一天，就在小金库里扣除一天。
- ？ 时间的应急预算不能轻易动用，好钢用在刀刃上，储备时间要用在关键路径上。压缩关键路径而赢得的储备时间应作为进度绩效奖励指标，节约时间与节约资金的奖励应一视同仁。

：工期计划的审核

工期计划完成之后，还需要对其进行一个全面审核。主要是判断在工期和成本这两个约束边界中，哪一个相对刚性，哪一个相对弹性。我们在集成管理中曾经阐述过一个重要的理念：没有区别就没有管理。因此，在任何情况下都要区分主次。

图示意的坐标显示了两种情况：

- ？ 如果本项目属于期限刚性约束，则绩效曲线只能向上伸延，不能突破右边的时间期限。这意味着需要追加资源来节约时间。
- ？ 如果本项目属于资源刚性约束，则绩效曲线只能向右伸延，不能突破上边的资源供给极限。这意味着需要延长时间来节约资源。

做出这样一个判断对于后面工期及成本的控制极为重要，它决定了我们采取什么手段来进行人力和物力的配置。

：时间刚性的计划

如果我们需要编制一份工期刚性计划。如图所示，首先要提出的问题是：工期的预算是否会突破项目的期限？也就是说，时间是否够用？

- ？ 如果工期预算没有突破项目期限。即使如此，我们仍旧需要继续优化关键路径的资源配置，以便节约更多的时间进入时间储备库。节约更多的时间总是没有坏处，万一后面遇到意外风险，储备时间越多，应变的主动性越大。
- ？ 如果工期预算突破了项目期限，则必须压缩关键路径保证按时完工。一种情况是在不追加资源供给的情况下压缩工期，另一种情况是需追加资源供给来压缩工期。
 1. 如果不追加资源供给，可以有两种途径节约时间：一是通过培训或机制变革来提高员工的劳动生产率；二是抽调非关键路径上的资源支持关键路径，用牺牲非关键路径时间效率的代价获得关键路径上的时间效率。
 2. 如果需要追加资源，这意味着将引起成本预算和资源计划的变更。项目管理推荐两种用资源来置换时间的基本方法，一是赶工，二是快速跟进。这两种方法我们在后面的章节中详细介绍。

：资源刚性的计划

如果我们需要编制的是资源刚性计划。如图所示，首先要提出的问题是：资源的需求是否超出了供给的极限？也就是说，现有的资源是否够用？

- ？ 如果资源需求没有超出供给极限，即使资源够用，我们仍旧需要继续优化资源的配置，因为在不影响工期的前提下，提高资源的使用效率总是没有坏处的。这种资源配置的优化仍旧体现在时空两维的优化上：
 1. 在空间上主要体现为协调关键路径和非关键路径的资源分配比重，尽量保证关键路径的资源质量和资源供给。例如给关键路径上配备最好的人员，最好的设备。
 2. 在时间上主要体现在平衡阶段性的资源供给，使资源供给曲线在时间坐标上的起伏趋于平缓。

如果一个人力资源计划第一天需要 2 个人，第二天需要 8 个人，第三天需要 3 个人，第四天需要 7 个人，尽管你拥有足够的人员，也不得不承认这是一个糟糕的计划，让很多劳动力处于窝工状态。调整的原则是最好把每天的工作负荷拉平，让每天需要的劳动力都在 4.到 5 人之间。
- ？ 如果资源需求超过了供给极限，说明资源出现短缺。那么我们就需要调整资源配置计划了。这种调整有可能不会影响工期，也有可能需要延长工期。

1. 在不追加时间的情况下，调整资源配置计划的常用手段是削峰填谷。削峰填谷的操作原理有点类似于木桶原理，资源的需求超出了供给，就像在木板参差不齐的情况下水量超出了短板的水平线，一个简单的办法就是截长板补短板，增加整个木桶的总容量。
2. 如果需要延长工期来消减资源，就涉及到工期计划的调整，其基本原理就是资源在时间和空间上的转换或重新配置，通俗说就是把原本计划两个人干一天的活，集中给一个人干两天。

关于削峰填谷和时空转换的具体技巧，我们将留在时间控制的章节里详细介绍。

4-5 工期进度的控制

：进度控制的过程

图显示了工期控制的过程。

进度控制的输入依据：

- ？ 工期管理计划。 一般来说，计划阶段的输出项，必然是控制阶段的输入项。任何控制都是以计划作为尺子的，这个规律在项目管理的所有知识领域里都是相同的。
- ？ 进度绩效报告。 绩效报告的作用就是跟踪实际进度。进度控制系统的工作原理，就是用计划进度的尺子去衡量实际进度，评估两者之间的偏差，以便采取调整措施。
- ？ 变更申请批准。 在计划不断完善的过程中，经常需要变更计划。变更申请被批准之后，将会作为新的计划尺度被纳入控制系统。
- ？ 工作制度安排。 这是进度计划阶段和控制阶段共同的输入项，除了进度计划阶段涉及的诸如作息時間、加班费率等基础制度之外，控制阶段的制度安排更侧重于操作层面的规定，例如例会制度，里程碑检查制度，业绩报告制度等涉及的时间跨度。

从图的进度控制输出结果中，我们会发现一个可以举一反三的规律。所有的控制都是针对计划与实际状况的偏差进行的，偏差必然存在，所以调整就不可避免。但是作为控制阶段输出有可能出现两种结果：

- ？ 第一种输出结果是采取纠偏措施，这说明原来的进度计划仍旧是可行的，现实中出现的偏差是执行过程中出了问题，因此需要对照计划的尺度去纠正实际操作过程中出现的问题。
- ？ 第二种输出结果是更新进度计划，包括活动清单的更新。计划的调整往往出现在实际进度远远偏离计划轨道的情况下，这意味着原来的计划已经失去了现实意义，需要采取的措施已经不是解决实际操作的问题了，而是必须修改计划的尺度了。
- ？ 无论上述那种输出结果，另外一个输出项总是会伴随出现：组织过程资产更新。纠偏措施和计划更新，会随着经验教训的总结而成为组织的无形资产。后人需要借鉴前人的经验教训才能进

步，为了避免在同一块石头上绊倒两次，这些变更申请和批准应该形成书面文件存档，以便作为下一轮项目进度计划编制的输入项。

关于项目进度控制的技术工具，我们将在后面的章节中详细介绍。

：工期的绩效跟踪

计划、实施、控制，这是项目管理最重要的三个阶段。但是时间管理不存在实施这个阶段，因为谁也无法左右时间的流速和流向，面对时间人类只能被动地计划和控制。

在上一个阶段我们已经打造了一把计划的尺子，到了控制阶段，剩下的问题就是如何跟踪项目实施过程中的绩效信息，以便确定现实情况是否偏离了工期计划尺度，偏离了多远。图显示了进度控制阶段绩效信息跟踪的四个步骤：

- ？ 首先是确定绩效跟踪的时间跨度，即多长时间进行一次绩效报告和绩效考察。绩效跟踪的时间跨度太长，很容易造成计划对实际操作的失控；但时间跨度太密，又会增加管理成本和团队负担。因此，需要统筹规划绩效信息的跟踪节奏、报告层面和考察内容，让秒针转一周，分针动一格，分针转一周，时针动一格，张弛有度，层序分明。例如，每周一次例会，一线基层工作人员报告上周绩效状况；每月一份项目经理的书面报告，汇总月度绩效；每季度一次高层管理的报告会议，分析计划与绩效偏差；每年度一次全员总结报告，回顾过去展望未来。
- ？ 其次是确定度量绩效的指标。若绩效可以计件，当然最好，加工了多少产品，运输了多少吨货，打印了多少字数，简单明了。如果绩效不能计件，还可以用百分比衡量，例如筑路工程完成 50%，管道安装完成了 80%，也容易度量。可是总有些工作量不均衡的项目，既无法用计件也无法用百分比来衡量。例如科研开发项目，软件编程项目等，研发人员脑袋没开窍，十天半个月毫无进展，但是脑袋一开窍，只须捅破窗户纸的功夫就大功告成。这类科技项目的绩效跟踪度量问题，至今仍是项目管理界所面临的难题，目前只能采取里程碑度量法，把一些关键任务点设置为里程碑，然后用一系列里程碑组成的实施过程来度量绩效进度。在项目成本管理的章节中，我们还将介绍一种项目管理独特的绩效跟踪工具，挣值分析法。这种方法是把进度与成本绩效指标捆绑在一起进行考察分析，甚至用货币单位来衡量进度指标，让进度计划和成本计划互为尺度，其优点不言而喻。
- ？ 第三是绩效信息的采集方式。自下而上的方式通常是报告制度，报告又有很多种形式，有口头汇报、书面汇报、会议汇报等；书面汇报可以是文字报告、统计报表、图像演示等。自上而下的绩效跟踪可以是定期考察、随机抽查、分段验收等。关于绩效信息的具体采集方法，我们将在信息沟通管理的章节中详细讨论。

？ 最后是绩效信息处理方式 。首先要分析绩效信息，找出需要纠偏的地方，接着用计划的尺度对绩效信息进行评估，确定采取何种纠偏措施，如果需要修改工期计划，则需要将调整措施纳入新的计划，最后还需要对调整措施的功效益和后续影响进行评估。关于绩效信息的跟踪、分析、反馈系统的功能和运行模式，我们将在成本管理的挣值管理一节中给予详细探讨。

：赶工与快速跟进

在项目进度控制过程中，采取纠偏措施意味着纠正实际进度与工期计划之间的偏差。前面的图曾涉及到的赶工和快速跟进的概念，就是在进度管理中经常使用的以局部追加资源来压缩工期的纠偏措施。

请看图中的图例，一份投标书约 6 万字，按一个秘书小姐每小时输入 4,000 字的速度，需要两个工作日方可完成。然而投标的最后期限就在明天，只剩下一天一夜的时间，按正常进度显然无法赶上投标。这是一个非常典型的时间刚性约束项目，只有两种办法可以把工期压缩到明天之前完成：

？ 第一种办法是赶工（或称赶进度），让秘书小姐加夜班，延长一倍工作时间，代价是支付秘书小姐一夜的加班费。赶工的意义在于利用人力资源的潜能时间。一个人每周拥有的物理时间为 168 小时，而工作时间只有 40 小时，还不到全部时间的 1/4。即使留下必要的 8 个小时吃饭睡觉，仍有一半以上的弹性时间备用。赶工正是着眼于挖掘这一弹性时间资源的潜能。

？ 第二种办法是快速跟进，用两个秘书小姐和两台电脑，同时工作。代价是多支付一个秘书小姐一天的报酬，外加一台电脑一天的租金。快速跟进的方法实际上就是我们在图提到的把串联的工作改为并联进行的概念。这种方式可能比赶工更有效率，例如可避免疲劳作业，但是代价也许更大，不但要倍加人力资源，而且还要倍加设备资源。

无论是赶工还是快速跟进，只有在关键路径上实施才有意义，你若调用非关键路径的闲置资源来支援关键路径的快速跟进，甚至有可能不必追加额外的资源。但是如果你在非关键路径上实施赶工或快速跟进，效果可能正相反，不但于压缩工期无补，而且还会导致资源浪费，最后落得个赔了夫人又折兵的结果。

：关键路径的移动

赶工或者快速跟进可以有效地压缩关键路径。但是需要提醒注意的是，关键路径在被压缩之后有可能发生移动。也许你曾花了些功夫终于找到了图中项目的关键路径，不过不要高兴得太早了，指望一劳永逸捕获它的企图是徒劳的，关键路径就像一条游动的蛇，随时都可能窜到其他路径上去，你除了时刻警惕它的动向之外别无捷径。

如图所示，当我们通过快速跟进的方法将任务 N 的工期从 8 天压缩到 6 天之后，关键路径就立刻游移到了 C-H-P-W 的路径上去了。这意味着你必须把追加在 N 任务上的资源再转移到 P 任务上去快速跟进，让它们继续留在 N 任务上已经失去意义。不过也许当你哪天成功地压缩了 P 任务的工期之后，关键

路径还会游到 Q 来，如果你能预见到这一点的话，可以准备足够的资源在它的归途中打它一个伏击。一个能预见三步棋的高手，和一个疲于奔命的新手的差别就在于此。

在整个项目的实施和控制过程中，项目经理在关键路径上的游击战、运动战、追击战、伏击战将持续不断，贯穿整个项目的始终。

：资源平衡的技巧

我们曾经在图中涉及到削峰填谷的手段，这是项目时间管理中常用于平衡资源供给的一种有效方法。现实工作中对资源的需求不可能是平均的，有些时段对人工和设备的需求量较多，有些时段则需求量较少。需求量较大的时段中，有可能出现需求超过供给极限的情况，但只要总的需求量没有超过总供给量，总是有调剂余地的。只要将工作任务的负荷在时间段上平均一下，就可以将资源需求超负荷的部分匀到负荷量不足的时段，使整个资源的利用率得到提高。

图中显示了一个电脑模拟的资源供给图，图中的红色横线代表人力资源的供给极限为五人。我们可以看到在工期的第 5 天和第 6 天，资源需求计划分别为 7 人，超出了资源供给极限，于是我们看到资源负荷一栏中出现了两个 -2，电脑程序给予警告。

从图中可以看到，我们在不追加工期的情况下进行了资源平衡手术，将第 5 天和第 6 天超出极限的工作负荷分别匀到第 7 天和第 8 天完成，经过削峰填谷之后，我们看到资源负荷偏差一栏中的数值全部变成了正数，电脑撤销了警告，计划可行。

当然，我们总是希望在尽量不追加工期的情况下削峰填谷，但是当总资源需求量超出总供给量的时候，我们就没有协调的余地了，只能追加时间来平衡资源。如图所示，假如第 7-10 天的资源负荷都匀不下第 5-6 天的超载负荷，我们只能将工期延长为 11 天，然后把超过负荷的 4 人/日工作量移到追加的工期中去。为加助理解，你不妨把时间横坐标想象成为具有伸缩性的橡皮筋，把资源负荷比作游戏中的俄罗斯方块，只要把橡皮筋拉长，就可以把超出极限高度的方块栽到延长的时间段里去。

无论是压缩工期还是平衡资源，有两个原则需要牢记：

？ 由近而远， 即从近期的活动着手纠偏，以免拖到项目后期积重难返。宁可在前期小步微调，也不要问题积压到后期大动干戈。

？ 从长计议， 即纠偏措施从工期较长的任务着手，工期长的大任务往往有动手术的回旋余地，可以拆分成若干小任务并联实施，快速跟进。

：时空置换的原则

不难看出，在整个时间管理中，用成本置换时间是压缩工期的一个最主要的管理手段。但是需要注意的是，并不是任何情况下追加成本都能够带来缩短工期的效果，有时候效果会恰恰相反。

从图中的坐标曲线中可以看到，成本曲线中的 G 点，反映在时间坐标上，就是最小成本点工期，即花最少的资源投入能够获得的工期。如果你还想压缩工期，成本曲线就向左伸延，每缩短一单位工期，就会相应增加一单位成本，直到成本曲线达到 H 点，即碰到时间的极限。从 G 点到 H 点之间的这段坐标区间，时间和成本形成了反比关系，被称为资源置换有效区，在这个区间内我们采取赶工或者快速跟进的措施，会产生压缩工期的预期效果。

可是在 G 点右侧，我们会发现，成本和时间形成了正比关系，随着成本的增加，工期不但没有缩短，反而在相应延长，这个区间被称为资源置换无效区。在这个区间追加资源投入则是浪费成本，吃力不讨好。如果工期拖延，项目会自然滑进这个区域，那是纯粹因为浪费了时间而被动增加的成本了。

这个坐标上的 G 点，是时间优化和成本优化的交点，也是项目的时间管理计划和成本管理计划追求的最佳境界，在这一点上我们可以花最小的代价获得满意的工期。而达到这个最佳点的条件，是资源在关键路径和非关键路径的配置达到最佳比例。

在这一点上继续压缩工期，若把追加的资源投入在关键路径上，就会进入资源置换有效区，若把追加的资源投入在非关键路径上，则很有可能进入资源置换的无效区。

：进度变更的程序

在集成管理的章节中，我们已经讨论过变更程序的必要性。因此，在进度控制中，无论是实际操作中的纠偏措施，还是工期计划的变更方案，都需要通过一定的程序才被允许实施。

从图中我们可以看到，在进度控制中整个变更计划的运行程序：

1. 首先启动绩效跟踪系统，按照一定规范模式，定期报告和考察进度绩效；
2. 对比项目的工期进度计划，对跟踪获得的绩效信息进行分析，找出偏差；
3. 对发现的进度偏差，进行反馈处理，采取纠偏措施，并辅之以奖惩措施；
4. 如果发现实际进度与工期计划偏差过大，则提出修改计划的申请，举证说明修改计划的必要性；
5. 修改计划申请按照变更审批权限进入审批程序，例如须经过技术主管、质量主管、财务主管、人事主管等层层论证，最后交项目最高主管批准。论证过程主要是对工期计划变更将对其他领域计划产生的影响进行评估，并准备应对预案。
6. 变更申请被批准之后，将追加的进度计划纳入整体项目管理计划，予以实施。

：管好自己的时间

关键路径从网络图上抽象看，是在历时最长的工作链上，可是若从实际执行过程看，却是在工作负荷最重的人身上。归根结底，关键路径体现在人的时间表上。

木桶能装多少水，取决于最短的那条木头；水管的总流量，取决于最窄路段的流量。一个组织的集体效率，取决于最忙的那个人的效率。在中国，这个最忙的人往往就是这个组织的最高领导。一个连，最忙的是连长，一个厅局，最忙的是厅局长，一个公司，最忙的人是总经理。在一个金字塔式的组织架构中，处于塔尖的管理者是重要决策的最后拍板人，他若忙不过来，整个组织就会因为等待他的决定而窝工。

上述木桶原理和瓶颈原理，可以推导出房氏定律：在项目团队中，项目经理就是那条最短的桶板，在工期计划中，项目经理的时间就是瓶颈。项目的关键路径，其实就在项目经理的时间表上。要想管理好项目的工期，项目经理首先要管好自己的时间。

那么怎么管理自己的时间？原则有三个：节约、放权、优化。

？ 节约，就要学会挤时间，所有的机动时间都是从各项活动中一分钟一分钟地挤出来的。曾经有一本全世界的畅销书叫做《一分钟经理》。该书列举了管理中的许多活动都可以在一分钟之内完成：一分钟的表扬，一分钟的批评，一分钟交待任务，一分钟汇报工作。甚至开会只须一分钟，叫做电梯会议，进入电梯时开会，下电梯时开完。当然，实际管理中的活动未必有这么夸张，但如果项目经理能够在每次沟通或会议中严格掌握议程时间，省略不必要的离题废话，无谓争吵，不但可以为自己赢得机动时间，而且可以节约其他相关成员每人的时间，汇集起来或许就会为项目积累一笔巨大的时间储备财富。

？ 放权，是减轻领导负担的一个有效的办法。事必亲躬往往是造成项目经理忙不过来的一个重要原因，而造成事必亲躬的原因往往是由于计划粗放，制度疏漏，一线工作意外事件频出，经理就像救火队员一样穷于应付。临时决策越多，完善计划和制度的时间越少，于是一线的漏洞就越多，按下葫芦浮起瓢，进入恶性循环。如此领导不但把自己累得够呛，而且造成下属依赖思想，凡事宁愿窝工也要等待上级决定。既然如此，项目经理不如把一线处理问题的决定权下放，让下属成员分担自己决策的工作负荷，然后把更多的精力和时间放在制订计划和规章制度上。试想一下，若你能设计出一套好的控制系统，设置好各种纠偏的临界点，许多决定还需要您亲自做吗？整个团队还会因为等待你的决策而窝工吗？那时候，你只须把制定计划和修订计划的决定权抓在自己手里就足够了。有了足够的时间，你又可以把这两件事情做得更好，从此进入良性循环。

？ 优化，最主要方法就是排序。上个世纪初，美国的钢铁大王曾在报纸上张榜招标，求募一套能够提高自己工作效率的方法。从三千多封来信中，他最终选中了一个机械工程师的建议：每天选出六件必要的事情，用优化程序进行排序，然后按轻重缓急依次解决。钢铁大王按此

方法试行了三个月，果然效率倍增，于是奖励了这个工程师 25000 美元。这个优化程序就是图中介绍的优化矩阵表，它价值一百年前的 25000 美金，若按平价购买力换算，大约相当于今天的 100 万美金。

实际生活中，我们每个人天天都会做出无数个排序的决定。如果只有一个唯一的指标，例如重要性指标，那么每个人都不难做出明智的排序选择。然而，麻烦的是我们常常需要在许多相互冲突的指标中进行排序，尤其是碰到紧迫性指标的干扰时，就不是所有人都能保持明智了。

我们不妨用集成管理中介绍过的双指标评估法，把我们每天面临的事情，按照重要性和紧迫性两个指标分为四个象限。如图所示：

- ？ 右上象限里的是既重要又紧迫的事情；
- ？ 左上象限里的是重要但是不紧迫的事情；
- ？ 右下象限里的是紧迫但是不重要的事情，
- ？ 左下象限里的是既不重要也不紧迫的事情。

如果以这四类事情排序，既重要又紧迫的事情，一定会是那些每天忙得分身无术的项目经理的首选，他们也就是因为这个排序选择，而永远逃脱不了木桶短板的命运。

时间管理中还有另一个木桶定律。假设有四种物质：石块、碎石、沙子和水，怎样才能把它们一起装进水桶？在这里，石块就好比重要但是不紧迫的事情；碎石好比既重要又紧迫的事情；沙子是紧迫但是不重要的事情，水是既不重要也不紧迫的事情。不难想象，那些疲于应付紧急而重要事情的项目经理，如同先用碎石填满了水桶，然后石块便无论如何也装不进去了。

显然，只有一种排序法能把上述四样东西一齐装进木桶：先装石块，再装碎石，然后装沙子、最后灌水。这也是项目经理唯一正确的选择。如果能够有条不紊地将石头先解决掉，碎石就会变得越来越少。要知道，工作中的那些重要且紧急的事情，大多都是由重要而不紧急的事情中裂变出来的，我们为什么不从源头着手把它们解决掉呢？与其扬汤止沸，不如釜底抽薪。